

## 都市の環境資源勘定に関する研究

九州大学工学部 学生員 ○白浜康弘 学生員 谷川寛樹  
正 員 井村秀文 正 員 藤倉 良

## 1. はじめに

環境の価値を経済システムの中で正しく認識・評価し、環境という資源の利用をより合理的かつ適正なものにしていくための手段の一つとして「環境資源勘定」の開発が重要となっている。環境資源勘定の最終目標は、環境の価値を経済的に評価することによって環境と経済を統合することである。特に、地域を対象とした具体的な環境管理施策の展開のためには、地域で消費されるエネルギーと賦存する様々な自然資源の量（ストック）とその変化量（フロー）を定量的に把握することが、環境資源勘定構築の出発点となる。こうしたエネルギー収支や物質収支（マテリアルバランス）が把握できれば、それに基づいてフローをたどり、環境資源の利用によってもたらされる「恵沢」やそれがもたらす「環境負荷」を定量的に評価した勘定の作成が可能となるであろう。

筆者らはこれまで産業連関表や統計書などから求めた原単位を用いて対象地域全体の流入量（IN）と流出量（OUT）を求め、その差からストックを求めるというマクロ的な視点から上記の研究を行ってきた。しかし建物一つ一つで消費されるエネルギーや点在する自然資源の量といったミクロなレベルから全体のストックを算出するというアプローチ（ボトムアップアプローチ）については行われていない。

そこで本研究では、ボトムアップアプローチとして、まず個々の建物のエネルギー消費と、その建築物中の建設資材の量を積み上げることで、対象地域全体のエネルギー消費量・マテリアルストック量を推計する。

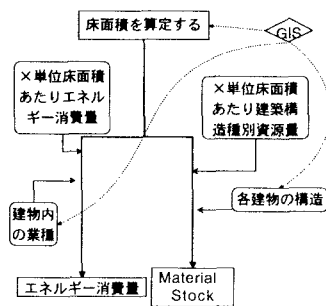


図1 解析手法

## 2. 解析手法

今回ケーススタディとして選んだ博多駅周辺の地区（500m×750m）内の建築物の業種の内訳を表1に、容積率と階数の図を図2,3に示す。

各建物の床面積は汎用地理情報システムであるArc/Infoを用いて算定を行った。Arc/Infoは米国のESRI社が開発した地理情報のデータベース構築のためのツールボックスで、地理情報の入力、編集、データベース化、表示、検索、解析、出力などの機能を持っている。

本研究における解析手法を図1に示す。今回用いた単位床面積あたりの原単位の出典は参考文献の1)に示す。この原単位に床面積をかけて、業種別、建築資材別に加えたものを容積率別に集計する。

表1 対象地区の建築物の業種の比率と世帯数

| 事務所    | デパート  | 一般小売り | 飲食店   | 学校      | ホテル   | 病院    | 診療所   | スポーツ施設 |
|--------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|--------|
| 72.868 | 0.000 | 3.106 | 5.915 | 0.000   | 1.583 | 0.099 | 1.523 | 0.099  |
| 文化施設   | 娯楽施設  | 遊技場   | 個人教授所 | その他事務施設 | 駐車場   | 住宅    | 世帯数   |        |
| 0.396  | 0.346 | 1.108 | 0.643 | 1.850   | 1.464 | 7.616 | 542   |        |

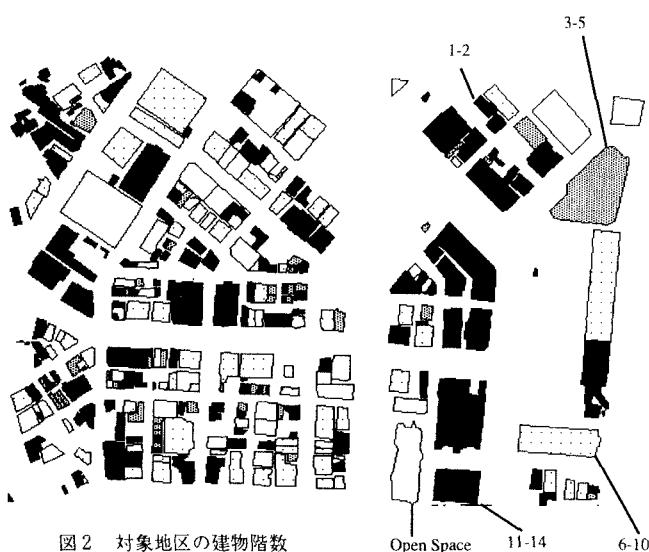


図2 対象地区の建物階数

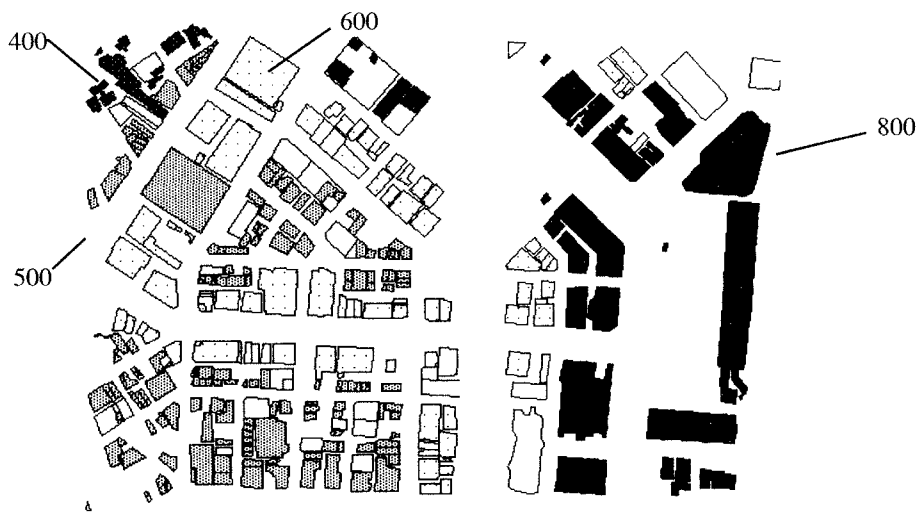


図3 対象地区の容積率(%)

### 3. 結果

以上のような手順により算定した結果を表2, 3に示す。表2は対象地域でのエネルギー消費量とマテリアルストックをまとめたもので、表3は容積率ごとに、建物面積あたりのエネルギー消費量とマテリアルストックをまとめたものである。

表2 対象地区全体のエネルギー消費量・マテリアルストック

|                 | エネルギー消費(Gcal) |         |         |         |       | マテリアルストック(1,000t) |       |    |      |      |    |     |
|-----------------|---------------|---------|---------|---------|-------|-------------------|-------|----|------|------|----|-----|
|                 | 総計            | 電力      | ガス      | 石油      | その他   | 総計                | 砂利・石材 | 木材 | セメント | 陶磁器類 | 鉄  | その他 |
| 対象地区<br>(博多駅周辺) | 35,157        | 218,383 | 131,861 | 104,899 | 8,987 | 217               | 228   | 7  | 29   | 8    | 15 | 3   |

表3 容積率ごとの単位建築面積当たりエネルギー消費量・マテリアルストック

| 容積率(%) | エネルギー消費(Gcal/m <sup>2</sup> ) |        |        |        |        | マテリアルストック(1,000t/m <sup>2</sup> ) |       |        |        |        |        |        |
|--------|-------------------------------|--------|--------|--------|--------|-----------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|
|        | 総計                            | 電力     | ガス     | 石油     | その他    | 総計                                | 砂利・石材 | 木材     | セメント   | 陶磁器類   | 鉄      | その他    |
| 400    | 6.4873                        | 3.0524 | 1.8431 | 1.4662 | 0.1256 | 4.0513                            | 3.189 | 0.0919 | 0.4031 | 0.1069 | 0.2137 | 0.0469 |
| 500    | 7.5893                        | 3.5709 | 2.1561 | 1.7153 | 0.147  | 4.7399                            | 3.731 | 0.1075 | 0.4716 | 0.125  | 0.25   | 0.0548 |
| 600    | 4.5718                        | 2.1511 | 1.2989 | 1.0333 | 0.0885 | 2.8554                            | 2.248 | 0.0647 | 0.2841 | 0.0753 | 0.1506 | 0.033  |
| 800    | 5.5377                        | 2.6056 | 1.5733 | 1.2516 | 0.1072 | 3.4587                            | 2.722 | 0.0784 | 0.3441 | 0.0912 | 0.1825 | 0.04   |

### 4. おわりに

今後、以上のような手法に基づき、より広い市域を対象に以下の解析を行う。

- エネルギー消費・マテリアルストックの算出の延長として、エネルギーとマテリアルの消費、排出のストックなどの動きを Arc/Info にのせて面的に表示する。
- 今回算定した表3の結果をを基に、都市全体のエネルギー消費量とマテリアルストックを分析する。
- 地理情報システムというツールを有効に使い、ボトムアップアプローチを用いた環境資源勘定体系の構築を行う。

【参考文献】 1) 建築構造種別資源消費量 大林組地球環境部 1992.1

2) 谷川寛樹・藤倉良・井村秀文, 都市の物質収支と環境資源勘定に関する研究: 建設用資材の投入と建設副産物, 環境システム研究, Vol23, pp274-278, 1995